

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

МГТУ им. Н.Э. Баумана

С.В. Альков

«29» мая 2025 г.

Дополнительное профессиональное образование

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Управление водным хозяйством предприятий в условиях современного
природоохранного законодательства»

Регистрац. № 06.05-11/232

Москва, 2025

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП.....	3
1.1. Цель ДПП.....	3
1.2. Планируемые результаты обучения.....	3
1.3. Дополнительные характеристики ДПП.....	3
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.....	3
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих.....	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП.....	5
2.1. Категория слушателей ДПП.....	5
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа.....	5
2.3. Форма обучения.....	5
2.4. Учебный план.....	5
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	6
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП.....	8
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП.....	15
5.1. Организационные условия реализации ДПП.....	15
5.2. Педагогические условия реализации ДПП.....	15
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП.....	15
5.4. Методические рекомендации.....	16
6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП.....	17
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	18
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	18
7.2. Комплект оценочных средств.....	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06.

Реализация программы ДПП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель ДПП

Сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области предотвращения (минимизации) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение итоговой аттестации (зачет).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, выполнившим текущие контрольные задания и выдержавшим предусмотренное учебным планом зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации по ДПП «Управление водным хозяйством предприятий в условиях современного природоохранного законодательства».

1.3. Дополнительные характеристики ДПП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Минтруда России от 07.09.2020 №569н «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Вид профессиональной деятельности:

- Планирование, организация, контроль и совершенствование природоохранной деятельности в организациях отраслей промышленности (Код 40.117).

Трудовые функции:

- Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий (С/04.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 25 мая 2020 г. № 680 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Перечень компетенций:

ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий (С/04.6)			
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Выявление и анализ причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	Методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование.

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 32 академических часа, из них 16 академических часов аудиторной работы, 14 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа итоговой аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по ДПП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.4. Учебный план

ДПП «Управление водным хозяйством предприятий в условиях современного природоохранного законодательства» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Итоговая аттестация
1.	Основы водоотведения. Основные понятия. Термины и определения в области водоотведения	Устный опрос	4	2	-	2	-
2.	Общесплавная и раздельная канализация	Устный опрос	6	2	-	4	-
3.	Сооружения и устройства, используемые в системах водоотведения	Устный опрос	6	2	2	2	-
4.	Основы технологии очистки сточных вод	Устный опрос	4	2	-	2	-
5.	Биологическая очистка сточных вод	Устный опрос	4	2	-	2	-
6.	Способы доочистки сточных вод	Тест	6	2	2	2	-
7.	Итоговая аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	32	12	4	14	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 день	2 день	3 день	4 день
1.	Основы водоотведения. Основные понятия. Термины и определения в области водоотведения	■			
2.	Общесплавная и раздельная канализация	■	■		
3.	Сооружения и устройства, используемые в системах водоотведения		■		
4.	Основы технологии очистки сточных вод			■	
5.	Биологическая очистка сточных вод			■	
6.	Способы доочистки сточных вод				■
7.	Итоговая аттестация				Зачет

Минимальный срок освоения ДПП – 4 дня.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП

4.1. Рабочая программа модуля «Управление водным хозяйством предприятий в условиях современного природоохранного законодательства».

4.1.1. Цель изучения модуля: предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

- изучение основ водоотведения и основных технологий очистки сточных вод;
- изучение основных процессов негативного воздействия производственных комплексов и предприятий на окружающую среду и методов снижения их отрицательного влияния на здоровье населения РФ;
- формирование навыков применением методов очистки и доочистки сточных вод.

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1	Знать: Методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды. Уметь: Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Владеть: Выявление и анализ причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Практическое занятие; Самостоятельная работа.

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Основы водоотведения. Основные понятия. Термины и определения в области водоотведения (4 часа).

Лекции (2 часа). Введение. Основные понятия, термины и определения в области водоотведения на основе новых требований, изложенных в нормативно-справочных изданиях НДТ. Ознакомление с общими сведениями справочника по природоохранным технологиям НДТ.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Основы водоотведения. Основные понятия. Термины и определения в области водоотведения	Ознакомление с общими сведениями справочника по природоохранным технологиям НДТ	Проработка дополнительной литературы	1. Ксенофонтов Б. С. Водоподготовка и водоотведение: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 296 с.: ил. - (Высшее образование. Магистратура). - Библиогр.: с. 291-294. - ISBN 978-5-8199-0679-8. - ISBN 978-5-16-012810-8. - ISBN 978-5-16-106075-9 2. Промышленная экология: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Т.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - 2-е изд., перер. и доп. М.: ИНФРА-М. 2020.-193 с.	Устный опрос

Тема 2. Общесплавная и раздельная канализация (6 часов).

Лекции (2 часа). Общие сведения об общесплавной и раздельной канализации. Нормативные требования к сточным водам, сбрасываемым в природные водоемы.

Ознакомление с требованиями к сточным водам, сбрасываемым в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Общесплавная и раздельная канализация	Нормативные требования к сточным водам, сбрасываемым в природные водоемы	Проработка дополнительной литературы	Ксенофонтов Б. С. Водоподготовка и водоотведение: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 296 с.: ил. - (Высшее образование. Магистратура). - Библиогр.: с. 291-294. - ISBN 978-5-8199-0679-8. - ISBN 978-5-16-012810-8. - ISBN 978-5-16-106075-9	Устный опрос

Тема 3. Сооружения и устройства, используемые в системах водоотведения (6 часов).

Лекции (2 часа). Канализационно-насосные станции. Сети водоотведения.

Практика (2 часа). Выбор и основы расчета насосных станций. Основы расчета сетей водоотведения.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Сооружения и устройства, используемые в системах водоотведения	Канализационно-насосные станции	Проработка дополнительной литературы	1. Ксенофонтов Б. С. Водоподготовка и водоотведение: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 296 с.: ил. - (Высшее образование. Магистратура). - Библиогр.: с. 291-294. - ISBN 978-5-8199-0679-8. - ISBN 978-5-16-012810-8. - ISBN 978-5-16-106075-9 2. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Яковлев С. В., Воронов Ю. В. ; общ. ред. Воронов Ю. В. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: АСВ, 2002. - 703 с.: ил. - Библиогр.: с. 699-703. - ISBN 5-93093-119-4	Устный опрос

Тема 4. Основы технологии очистки сточных вод (4 часа).

Лекции (2 часа). Общие сведения о технологиях очистки сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Механические, химические, физико-химические и биологические способы очистки сточных вод. Сооружения для механической очистки. Сооружения для физико-химической очистки. Основы расчетов аппаратов механических, химических, физико-химических и биологических способов очистки сточных вод.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Основы технологии очистки сточных вод	Механические, химические, физико-химические и биологические способы очистки сточных вод	Проработка дополнительной литературы	Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. - М.: Форум: Инфра-М, 2017. - 239 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-8199-0668-2. - ISBN 978-5-16-012227-4. - ISBN 978-5-16-105324-9	Устный опрос

Тема 5. Биологическая очистка сточных вод (4 часа).

Лекции (2 часа). Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях. Основы микробиологии воды. Сооружения биологической очистки.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Биологическая очистка сточных вод	Основы микробиологии воды. Сооружения биологической очистки	Проработка дополнительной литературы	1. Ксенофонтов Б. С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 199 с.: ил. - Библиогр.: с. 196-197. - ISBN 978-5-8199-0641-5. - ISBN 978-5-16-011503-0. - ISBN 978-5-16-103789-8 2. Ксенофонтов Б.С. Биологическая очистка сточных вод.: учебное пособие/ Б.С. Ксенофонтов. М.: ИНФРА-М. 2020.-255 с.	Устный опрос

Тема 6. Способы доочистки сточных вод (6 часов).

Лекции (2 часа). Способы доочистки сточных вод перед сбросом в природные водоемы. Обработка и утилизация осадков сточных вод. Основы технологии обработки и утилизации осадков сточных вод.

Практика (2 часа). Алгоритм расчета способов и устройств доочистки сточных вод перед сбросом в природные водоемы. Выбор аппарата и сооружения для обработки осадков сточных вод.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Способы доочистки сточных вод	Обработка и утилизация осадков сточных вод. Основы технологии обработки и утилизации осадков сточных вод	Проработка дополнительной литературы	Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. - М.: Форум: Инфра-М, 2017. - 239 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-8199-0668-2. - ISBN 978-5-16-012227-4. - ISBN 978-5-16-105324-9	Тест

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные вопросы):

Тема 1. Устный опрос

1. Аномальные свойства воды.
2. Показатели качества воды.
3. Нормативные требования к воде питьевого назначения.

Тема 2. Устный опрос

1. Общие сведения и классификация загрязнений в природных водах.
2. Какие основные показатели качества воды определяются при сбросе сточных вод в городскую канализацию?
3. Водозаборы поверхностные и подземные.

Тема 3. Устный опрос

1. Современные комплексные способы обеззараживания воды на отечественных водопроводных станциях.
2. Схемы очистки воды, забираемой из скважины, для питьевых целей.
3. Схемы очистки воды, забираемой из поверхностных источников, для питьевых целей.

Тема 4. Устный опрос

1. Основы флокуляции.

2. Хлорирование. Механизм обеззараживающего действия хлора. Достоинства и недостатки способа хлорирования.
3. Отстойники. Достоинства и недостатки.

Тема 5. Устный опрос

1. Перспективы использования предварительной биоочистки природных вод.
2. Техничко-экономическое обоснование применения полей орошения.
3. Основы процесса удаления фитопланктона.

Тема 6. (Тест)

1. Какова основная цель доочистки сточных вод?
 - а) Удаление твердых частиц
 - б) Снижение концентрации загрязняющих веществ до допустимых норм
 - с) Увеличение объема сточных вод
 - д) Повышение температуры сточных вод
2. Какой из следующих методов является наиболее распространенным для доочистки сточных вод от органических загрязнителей?
 - а) Физико-химическая обработка
 - б) Биологическая очистка
 - с) Механическая фильтрация
 - д) Дезинфекция
3. Какое из перечисленных веществ обычно не удаляется в процессе доочистки сточных вод с помощью традиционных методов?
 - а) Нитраты
 - б) Фосфаты
 - с) Тяжелые металлы
 - д) Пестициды

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

5.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.
Лаборатория аддитивных технологий	Практические занятия	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор, СИЗ
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

Основная литература:

1. Ксенофонтов Б. С. Водоподготовка и водоотведение: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 296 с.: ил. - (Высшее образование. Магистратура). - Библиогр.: с. 291-294. - ISBN 978-5-8199-0679-8. - ISBN 978-5-16-012810-8. - ISBN 978-5-16-106075-9.
2. Ксенофонтов Б. С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М.: Форум: Инфра-М, 2018. - 199 с.: ил. - Библиогр.: с. 196-197. - ISBN 978-5-8199-0641-5. - ISBN 978-5-16-011503-0. - ISBN 978-5-16-103789-8.
3. Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации: учеб. пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С, Титов К. В. - М.: Форум: Инфра-М, 2017. - 239 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-8199-0668-2. - ISBN 978-5-16-012227-4. - ISBN 978-5-16-105324-9.

Дополнительная литература:

1. Ксенофонтов Б.С. Биологическая очистка сточных вод.: учебное пособие/ Б.С. Ксенофонтов. М.: ИНФРА-М. 2020.-255 с.
2. Ксенофонтов Б.С. Обработка осадков сточных вод.: учебное пособие/ Б.С. Ксенофонтов. М.: ИНФРА-М. 2019.-262 с.
3. Ксенофонтов Б. С. Флотационная обработка воды, отходов и почвы / Ксенофонтов Б. С. - М.: Новые технологии, 2010. - 270 с.: ил. - Библиогр.: с. 267-268. - ISBN 5-94694-021-X.

5.4. Методические рекомендации

ДПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически заверченный материал.

Преподавание программы основано на личностно-ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в активной работе на практических занятиях. Личностно-ориентированный подход направлен, в первую очередь, на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, а также на развитие самостоятельности мышления при решении учебных задач разными способами, нахождение рационального варианта решения, сравнения и оценки нескольких вариантов их решения и т.п. Это способствует формированию приемов умственной деятельности по восприятию новой информации, ее запоминанию и осознанию, созданию образов для сложных понятий и процессов, приобретению навыков поиска решений в условиях неопределенности.

Практические занятия проводятся для приобретения навыков решения практических задач в предметной области модуля. Задания, выполняемые на практических занятиях, выполняются с использованием активных и интерактивных методов обучения.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для проработки дополнительной литературы. Результаты практических заданий слушателей учитываются на итоговой аттестации.

При изучении курса предусмотрены следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- частично-поисковый метод.

6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета для проверки сформированности компетенций, полученных в рамках ДПП. Результатом зачета служат правильные ответы на вопросы теста.

По результатам итоговой аттестации обучающемуся выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, который:

- правильно ответил не менее, чем на 60% вопросов билета;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится обучающемуся, который:

- правильно ответил менее, чем на 60% вопросов билета;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Ответы на вопросы	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Основы процессов водоотведения и водоподготовки.
2. Нормативные требования к сточным водам, сбрасываемым в природные водоемы.
3. Основные технологии очистки сточных вод.
4. Особенности сетей водоотведения и основы расчета схем очистки воды.
5. Биологическая очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях.
6. Специфика доочистки сточных вод.

7.2.2. Примерные вопросы для проведения зачёта:

1. Какие основные аспекты необходимо учитывать при оценке состояния водных ресурсов и разработке мер по их защите?
 - a. Понятие о жесткости воды.
 - b. Показатели качества воды.
 - c. Виды загрязнений природных вод.
2. Какие современные методы очистки воды применяются для удаления специфических загрязнений и улучшения её качества?
 - a. Флотационные установки напорной флотации. Достоинства и недостатки.
 - b. Схема адсорбционной очистки воды от органических загрязнений
 - c. Использование ионообменного способа для умягчения воды.

3. Какие ключевые аспекты необходимо учитывать при организации систем водоснабжения и выборе технологий водоподготовки?
 - a. Надземные и подземные источники водоснабжения.
 - b. Схемы подготовки питьевой воды.
 - c. Техничко-экономические подходы к оценке использования различных технологий очистки воды. Наилучшие доступные технологии.
4. Какие современные технологии и сооружения применяются для глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов (азота и фосфора)?
 - a. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки от азота и фосфора.
 - b. Мембранные биореакторы.
 - c. Опыт работы аэротенков в отечественной и зарубежной практике. придумай вопрос для этих вариантов ответа.
5. Какие современные технологии и оборудование применяются для финальной стадии очистки и обработки осадков сточных вод?
 - a. Основные аппараты для обработки осадков сточных вод.
 - b. Мембранные способы доочистки воды. Основные сведения.
 - c. Зернистые фильтры для доочистки сточных вод придумай вопрос для этих вариантов ответа.
6. Что относится к основным терминам водоотведения согласно НДТ?
 - a. БПК, ХПК, взвешенные вещества.
 - b. ЛОС, ПДК, ПДВ.
 - c. рН, минерализация, жесткость.
7. Какой документ регламентирует современные требования к водоотведению?
 - a. СанПиН 2.1.5.980-00.
 - b. Справочник НДТ по природоохранным технологиям.
 - c. Водный кодекс РФ.
8. Чем отличается общесплавная канализация от раздельной?
 - a. Объединяет ливневые и хозяйственно-бытовые стоки.
 - b. Использует только подземные трубопроводы.
 - c. Требуется дополнительной биологической очистки.
9. Какие нормативы применяются для стоков рыбохозяйственных водоемов?
 - a. ПДК для питьевой воды.
 - b. ОДУ (ориентировочно-допустимые уровни).
 - c. РД 52.24.643-2002.

10. Для чего предназначены канализационно-насосные станции (КНС)?
- a. Транспортировка стоков на большие расстояния.
 - b. Обеззараживание воды.
 - c. Удаление песка и мусора
11. Какой параметр критичен при расчете сетей водоотведения?
- a. Скорость потока.
 - b. Температура стоков.
 - c. Цветность воды.
12. Какой метод очистки удаляет нерастворимые примеси?
- a. Механический (решетки, песколовки).
 - b. Химический (коагуляция).
 - c. Биологический (аэротенки).
13. Что относится к физико-химическим методам очистки?
- a. Флотация.
 - b. Аэрация.
 - c. Хлорирование.
14. Где происходит нитрификация в аэротенках?
- a. В анаэробной зоне.
 - b. В аэробной зоне.
 - c. В зоне дефосфатации.
15. Какие микроорганизмы участвуют в биологической очистке?
- a. Нитрифицирующие бактерии.
 - b. Водоросли.
 - c. Грибы.